Aus der Abteilung für Zahnerhaltung (Leiter: Dozent Dr. Ritter)
des Zahnärztlichen Instituts der Universität Breslau
(Direktor: Professor Dr. Euler)

Untersuchungen über die Erblichkeit und die im Laufe des Lebens eintretenden Veränderungen der Zahnfarbe

(Ausgeführt an 52 eineiigen, 32 zweieiigen Zwillingen,
22 Zwillingspärchen und 200 Patienten im Alter von 20—78 Jahren.)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
bei der
Hohen Medizinischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau.

Vorgelegt von

Horst Fraudé

Zahnarzt.

Breslau 1939.

Druck: Schlesische Verlagsanstalt und Druckerei Karl Klossok, K.-G., Breslau 1, Hummerei 39-42

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

1. Referent: Doz. Dr. Ritter.
2. Referent: Prof. Dr. Euler.
Dekan: Prof. Dr. Gutzeit.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

Suchen wir in der älteren und neueren Literatur Berichte über die Veränderlichkeit der Zahnfarbe beim Menschen oder über Verfärbungen menschlicher Zähne, so müssen wir sehr bald feststellen, daß in früherer Zeit über diese Themen sehr viel mehr geschrieben worden ist, als in der Gegenwart. Viele dieser älteren Veröffentlichungen, die sich mit der Zahnfarbe des Menschen beschäftigen, haben heute nur noch einen historischen Wert.

So glaubten Förster-Flagg einen Zusammenhang zwischen der Zahnfarbe und dem Temperament des Menschen feststellen zu können und geben folgende Einteilung:

Cholerisches Temperament = gelbe Zähne,
Sanguinisches Temperament = gelblich-weiße Zähne,
Nervöses Temperament = bläulich-weiße Zähne.
Lymphatisches Temperament = schmutzig-weiße, glanzlose Zähne.

Eine ähnliche Einteilung geben Harris und Austin.

I. Sanguinisches Temperament = weiße Zähne von gelber Cremefarbe, mittlere Größe, eckige, dicke, sehr harte Ränder, gute Kariesresistenz.
II. Lymphatisches Temperament = sehr zarte, azurblaue Zähne, kariesanfällig.
III. Bei skrofulosen Patienten finden sie schmutzig-weiße Zähne mit unregelmäßiger Oberfläche, die sehr kariesanfällig sind.
IV. Bei Tbc. sind die Zähne von perlenartigem Glanz und gut entwickelt.
V. Ferner beschreiben sie noch Zähne von kreideweißer Farbe und weicher Struktur, die eine Abart von den Zähnen der Gruppe III sind.

Brand versuchte, verschiedene Farbgruppen der Zähne festzustellen, und teilt die Zähne der Farbe nach in verschiedene Klassen ein:

I. Zähne von gelblicher Schattierung,
II. weißliche Zähne, die leicht in das Gelbliche spielen,
III. Zähne von bläulich-weißer, kreideähnlicher Farbe,
IV. Zähne, die sehr denjenigen der Klasse III ähneln, aber auf ihrer Grundfarbe zahlreiche Flecke von weißer Farbe besitzen.

Nach ihm sind die Zähne der Klasse I und II am widerstandsfähigsten gegen die Karies, und bei ihnen finden wir selten Stellungsanomalien.

Bei den bläulich-weißen Zähnen kommen öfters Stellungsanomalien vor, sie besitzen eine geringe Kariesresistenz.

Am leichtesten fallen die Zähne der Gruppe IV der Karies anheim.

Seitz gibt 1897 eine interessante Zusammenstellung über die Kariesfrequenz und Zahnfarbe auf Grund einer Militäruntersuchung bekannt.

51% der untersuchten Gebisse waren von grauer Farbe, 34% gelb und 15% weiß.

39% hatten sehr gute Gebisse (ohne Karies, 3—4 Zähne durften fehlen).

48% gute Gebisse (bis 6 kariöse Zähne).

13% schlechte Gebisse.

„Die grauen Zähne sind demnach ca. dreimal schlechter als die gelben, aber ebensoviel besser als die weißen."

Diese Verhältnisse haben nach Seitz nur Gültigkeit unter gleichen Ernährungsbedingungen. Er behauptet, daß die Einflüsse des Bodens, vor allem der Kalkgehalt des Wassers nur dann von Wichtigkeit sei, wenn die Ernährung eine unzureichende ist. Gelbe Zähne weisen nach ihm in kalkreichen wie in kalkarmen Gegenden 10% Karies auf. Bei grauen Zähnen findet er in kalkarmen Gegenden 15% und kalkreichen Gegenden 18% schlechte Gebisse. Bei den weißen Zähnen sieht er in kalkarmen Gegenden 10% mehr schlechte Gebisse, als in kalkreichen Gegenden.

In neuester Zeit finden wir eine Arbeit von Roesler: „Trinkwasserhärte und Kariesfrequenz in Thüringen", in der er auch die Farbe der Zähne im Zusammenhang mit der Widerstandsfähigkeit gegen Karies bringt und die Farbe der Zähne von der Trinkwasserhärte, d. h. von dem Kalkgehalt des Wassers abhängig macht. Er stellte in Thüringen an Orten mit genau vorher bestimmter Trinkwasserhärte fest, daß bei einer Trinkwasserhärte von 30 D. H. (Deutsche Härtegrade) gelbe bis weißlich-gelbe Zähne sich entwickelten. Hat das Trinkwasser eine Härte von 15—30 D. H., so entstehen Zähne von weißer bis weiß-grauer Farbe. Ist das Wasser noch „weicher", kommt es zur Bildung von Zähnen von weißer Farbe. Er beweist damit die Theorie Roeses, die besagt: „Die Kariesresistenz des Zahnes ist bestimmt durch seine mikroskopische Struktur und seinen Kalciumgehalt. Bei schlechter Verkalkung kommt es zur Bildung von grauen Zähnen, während sich eine gute Verkalkung in Zähnen von weißer bis gelblich-weißer Farbe äußert, und daß das Zahnbein um so härter ist, je härter das Trinkwasser ist."

Über pathologische Veränderungen der Zahnfarbe, die durch Allgemeinerkrankungen hervorgerufen werden, sind in früherer Zeit zahlreiche Fälle veröffentlicht worden. Eine Zusammenfassung all dieser Berichte gibt 1926 Urbantschitsch in seiner Arbeit

„Ursachen und Bahnen der endogenen Zahnverfärbung". Nach dieser Zusammenstellung wurde am meisten über das Rotwerden der Zähne berichtet, das im Gefolge von akuten Exanthemen, Typhus und Meningitis beobachtet worden sei. Urbantschitsch hielt all diese Angaben für sehr zweifelhaft und suchte in den damaligen Lehrbüchern der allgemeinen Medizin nach ähnlichen Angaben und mußte feststellen, daß sie sich in keinem Lehrbuch wiederfanden. Auch stellte er selbst zahlreiche Untersuchungen an, um festzustellen, ob sich die Zahnfarbe bei den erwähnten Erkrankungen wirklich in das Rötliche ändere, konnte aber niemals etwas Derartiges beobachten. Er zieht daraus den Schluß, daß es sich bei all den früheren Berichten wahrscheinlich um falsche Beobachtungen handle.

So lesen wir bei Domarus über das Scharlachexanthem folgendes: „Das Gesicht bleibt charakteristischerweise in der Umgebung des Mundes stets frei, so daß ein scharfer Kontrast zwischen der Fieberröte der Wangen und der weißen Mund- und Kinnpartie besteht." Sollte da nicht eine eventuelle Rötung der Zähne aufgefallen sein?

Bei Masern werden die Koplikschen Flecken an der Wangenschleimhaut gegenüber der Zahnreihe beschrieben, doch wird auch hier nichts von einer Rötung der Zähne erwähnt.

Über die Veränderung bei Typhus im Munde finden wir bei Domarus die charakteristischen fuliginösen Beläge und die Typhusgeschwüre beschrieben, doch wird auch hier von einer Rötung der Zähne nicht berichtet.

Sturm erwähnt in seinem Lehrbuch über die „Grundrisse der inneren Medizin", in dem er auch auf die jeweiligen Krankheitserscheinungen im Munde näher eingeht, niemals ein Rotwerden der Zähne im Zusammenhang mit irgendwelchen Allgemeinerkrankungen.

Über das Gelbwerden der Zähne im Gefolge von Ikterus finden wir in der Arbeit von Urbantschitsch auch einige Fälle beschrieben. Er selbst sah zwar niemals eine Verfärbung der Zähne bei dieser Erkrankung, konnte aber im Bohrstaub eines Zahnes bei einem an Ikterus erkrankten Patienten bei einer mikrospektroskopischen Untersuchung einen breiten Absorptionsstreifen im „Grünen" — wie er dem des Urobilin entspricht — feststellen. Die Möglichkeit einer Verfärbung der Zähne bei Ikterus läßt auch Rebel offen.

Als weitere endogene Ursache einer Verfärbung der Zähne erwähnt Rebel noch die Graufärbung bei längeren Hg-Kuren. Bei Urbantschitsch wird auch über das Schwarzwerden der Zähne nach reichlichem Antipiringebrauch berichtet.

1938 erschienen von Schroeder zwei Arbeiten, die auch mit der Zahnfarbe in Zusammenhang zu bringen sind. In der ersten Arbeit „Zur Frage der exogenen Bedingtheit der Karies und ihre Behandlung" erwähnt er die angeborene kreidige Verfärbung des Schmelzes. Histologische Untersuchungen haben ihm gezeigt, daß es sich bei diesen kreidigen Flecken um minderverkalkte Partien des Schmelzes handelt, die aber nach außen hin von einer dünnen Decke normal verkalkten Schmelzes abgedeckt werden.

Wurde nun aus kosmetischen Gründen diese dünne Schicht von gut verkalktem Schmelz weggeschliffen und somit die schlecht verkalkten Teile direkt dem Speichel zugängig gemacht, war es möglich, die leichtlöslichen Kalksalze in unlösliche Kalkphosphate umzuwandeln, wenn im Speichel genügend organische Phosphate vorhanden waren.

In einer zweiten Arbeit über „Neuere Ergebnisse der Kariesforschung" geht Schroeder auf die Frage ein, ob dem fertigen Schmelz ein Stoffwechsel abzusprechen ist oder nicht. Er weist auf die Veränderungen des Schmelzes hin, die sich bei vorübergehender Hypofunktion der Epithelkörperchen beobachten lassen. Ruft man eine Hypofunktion der Epithelkörperchen durch Röntgenstrahlen hervor, sieht man deutlich, daß die bisher gesunden Zähne sich schnell kreidig verfärben, der Schmelz rissig wird und sich so verändert, daß er gewissermaßen wie ein Fremdkörper klaviertastenähnlich dem Zahnkörper aufgelagert erscheint. Sobald aber die Epithelkörperchen wieder normal zu funktionieren beginnen, scheinen Zahnbein und -schmelz wieder eine organische Einheit zu bilden, der Zahn nimmt wieder seine normale Farbe an. Hiermit dürfte auch erwiesen sein, daß der fertige Zahn einen Stoffwechsel besitzt und daß gerade die Transparenz des Zahnes ein Gradmesser für seinen Gesundheitszustand und seine Abwehrfähigkeit gegen die Karies ist.

Eine Verfärbung des Zahnes aber, wie wir sie im allgemeinen sehen, ist meistens nicht endogen bedingt, sondern durch Faktoren, die sich direkt am Zahn abspielen. Hierher gehören die Verfärbungen der Zähne nach Amalgamfüllungen und die eintretende Änderung der Transparenz bei einer Gangrän der Pulpa.

Über die Ursachen der Verfärbungen bei Zähnen mit Amalgamfüllungen berichtet Domin ausführlich in seiner Dissertation: „Die Ausbreitung von Kupferverfärbungen innerhalb der harten Zahnsubstanzen."

Domin unterscheidet zwei verschiedenartige Verfärbungen der Zähne mit Amalgamfüllungen:

1. Primäre, metallische, blaugrüne Verfärbungen durch leichtlösliche Kupfersalze.

2. Sekundäre, schwarzbraune Verfärbungen durch Umwandlung der in den Zahnsubstanzen abgelagerten leichtlöslichen Kupfersalze in unlösliche Kupfersalze.

Das Zustandekommen der Verfärbungen nach Amalgamfüllungen ist an chemisch-physikalische Vorgänge gebunden. Legierungen, die verhältnismäßig viel Kupfer enthalten, erfahren in der Mundhöhle chemisch-physikalische Veränderungen, die man als Korrosion bezeichnet. Die Korrosionsprodukte solcher Amalgamfüllungen, „welche durch die in der Mundhöhle sich bildenden und teilweise durch die Nahrungsaufnahme zugeführten Säuren und Salze gelöst werden, werden wohl teils mit dem Speichel fortgespült, teils in die Tiefe diffundieren. Sie verursachen so die primären blaugrünen Verfärbungen. Wird nun durch den so entstehenden mangelhaften Randschluß für die in jeder Mundhöhle vorkommenden Schwefelwasserstoffgase der Weg nach den primär verfärbten Partien zugänglich gemacht, so kommt es zu einer Überführung der leichtlöslichen blaugrünen Kupfersalze in unlösliche Kupfersulfide und damit zu den sekundären schwarzbraunen Verfärbungen."

Es ist aber auch oft zu beobachten, daß Zähne mit großen Füllungen, die sehr weit an die äußeren Schmelzschichten heranreichen, verfärbt erscheinen, obwohl es sich hier nicht um eine Verfärbung, sondern um eine Änderung der Transparenz handelt. Diese Änderung der Transparenz wird dadurch bedingt, daß die Füllmaterialien entweder ganz undurchlässig für die Lichtstrahlen sind oder das Licht anders brechen, als die normalen Zahnsubstanzen.

Es kann aber auch möglich sein, daß im jugendlichen Alter bei Zähnen, die eine sehr starke Abkauung aufweisen, und bei denen die Dentinkanälchen freiliegen, in diese Farbstoffe hineingelangen und somit die Zähne verfärbt werden können.

Die Farbveränderungen der Zähne auf Grund einer Gangrän der Pulpa erklärt Rebel wie folgt: „Die nekrotische, nicht faulige Pulpa ist nicht mehr frisch durchblutet und besitzt nicht mehr ihre helle, rote Farbe, sondern nimmt einen gelben bis graubraunen Farbton an. Die allerersten Verfärbungen beruhen auf dem nichtfauligen Abbau des Blutfarbstoffes, wie wir ihn bei jeder innergeweblichen Blutung zu beobachten haben. Später aber tritt bei der Gangrän der Pulpa ein weitgehender Eiweißabbau ein, durch den Schwefeleisen und Hämoglobinabbauprodukte entstehen, die die schmutziggraue Verfärbung der Zähne hervorrufen. Bei sehr großen Kavitäten gibt aber auch ihr fauliger, schmieriger Inhalt dem Zahn seine eigentümliche Färbung."

In der Literatur finden wir aber auch einige Fälle beschrieben, bei denen es sich um die Vererbung einer pathologischen Zahnfarbe

handelt, und somit gewinnen die Untersuchungen über die Zahnfarbe und ihre Veränderlichkeit wesentlich an Bedeutung.

Herbst zitiert in seinen „Grundbegriffen der Vererbung unter besonderer Berücksichtigung der Vererbung des Kiefers und der Zahnbildung" einen von Bambton beschriebenen Fall von Vererbung einer braunen Zahnfarbe.

Keßler sah 1934 bei einem Kinde von 11 Jahren sehr stark abgekaute Milchzähne. Die Farbe der Zähne war eigenartig braun, die bleibenden Zähne wiesen eine grau-braun-violette und schwer definierbare Färbung auf.

Auch Korkhaus berichtet in seiner Arbeit über die Vererbung der Zahnfarbe von einem Fall einer braunen Zahnfarbe, die sich vererbte.

Er gibt in dieser Arbeit auch die Ergebnisse von zahlreichen Zwillingsuntersuchungen wie folgt bekannt:

Er fand bei 51 eineiigen Zwillingen in 48 Fällen eine gleiche Zahnfarbe vor und nur bei 3 Paaren kleine Unterschiede. Größere Unterschiede in der Zahnfarbe fand er bei eineiigen Zwillingen niemals.

Bei 33 zweieiigen Zwillingspaaren fand er 16mal große Unterschiede in der Zahnfarbe und in 6 Fällen leichte Farbunterschiede. Bei 11 Paaren sah er die gleiche Zahnfarbe.

Bei 9 Zwillingspärchen fand er 2mal eine Übereinstimmung der Zahnfarbe und 5mal größere Farbunterschiede. Bei 2 Paaren bestand nur eine geringe Verschiedenheit der Zahnfarbe.

Korkhaus glaubt mit Renström, daß die Farbe der Zähne sich aus dem Blau des Schmelzes und der gelblich-weißen Farbe des Dentins und dem Rot der Pulpa zusammensetze.

Zusammenfassend sagt er in seiner Arbeit über die Vererbung der Zahnfarbe:

„Die Zahnfarbe ist ein komplexbedingtes Merkmal, das fast ausschließlich genotypisch bestimmt wird. Es bestehen keine Beziehungen zur allgemeinen Pigmentierung des Körpers."

Unter den von mir untersuchten 106 Zwillingspaaren befand sich auch ein eineiiges Zwillingspaar, bei dem fast alle Zähne eine braune Farbe aufwiesen. Bei einem Zwilling waren drei untere Schneidezähne ($_{2}1\,J_{1}$) bei dem anderen Zwilling nur ein unterer Schneidezahn (J_{1}) von normaler Farbe. Ein Bruder dieser Zwillinge weist auch eine Braunfärbung der Zähne auf, doch ist bei ihm diese Erscheinung nicht so auffallend. Ein weiterer Bruder dieser Zwillinge hat ein vollkommen normales Gebiß. Nach Angaben der Mutter sind die Milchzähne auch bereits von brauner Farbe gewesen. Der Vater der Kinder soll auch zwei braungefärbte Zähne gehabt haben.

Ob bei dem verstorbenen Vater nicht doch die Verfärbung der Zähne durch Füllungen oder Pulpentod hervorgerufen worden ist oder ob es sich um Raucherbeläge handelte, läßt sich heute nicht mehr feststellen.

Die Ursache der Braunfärbung der Zähne bei den Zwillingen könnte in einer Kalkstoffwechselstörung während der Entwicklung der bleibenden Zähne begründet liegen. Als Erklärung dafür, daß nicht alle Zähne der gleichen Verkalkungsperiode diese Braunfärbung aufweisen, könnte Eulers Meinung über eine andere Folgeerscheinung von Kalkstoffwechselstörungen — über Hypoplasien — herangezogen werden. Euler sagt: „An der Tatsache der allgemeinen Kalkstoffwechselstörung vermag auch die eigentümliche Beobachtung nichts zu ändern, daß gelegentlich einmal ein Zahn als einziger von allen Frontzähnen von Hypoplasien verschont bleibt." Wird also nach Eulers Ansicht bei allgemeinen Kalkstoffwechselstörungen ein Zahn isoliert von Hypoplasien verschont, können auch in diesem Falle einige Zähne allein von Kalkstoffwechselstörungen frei bleiben und normale Farbe zeigen, während die Zähne, welche nicht normal verkalkt sind, vielleicht nachträglich durch Eindringen von Farbstoffen in den Schmelz und das Dentin starke Verfärbungen erleiden können. Die erwähnten Zwillinge und ihr jüngerer Bruder sind in einer Gegend aufgewachsen, in der das Wasser sehr eisenhaltig ist. Es wäre also denkbar, daß die starke Braunfärbung der Zähne auf exogene Einflüsse des Wassers bei schlechter Verkaltung der Zähne zurückzuführen wäre. Es muß aber betont werden, daß Risse oder weiche, kreidige Stellen, auch nicht einmal Karies bei den beiden Gebissen festzustellen ist.

Sehr auffallend ist aber auch, daß die Milchzähne bereits eine Braunfärbung aufgewiesen haben sollen. Verkalkungsstörungen sind bei Milchzähnen sehr selten, denn ihre Verkalkung fällt zum größten Teil in die intrauterine Zeit, und der Fötus nimmt sich rücksichtslos vom mütterlichen Organismus, was er braucht, und geht zugrunde, wenn die Mutter von zu einschneidenden Stoffwechselstörungen betroffen wird (Euler). Ob es sich in dem beschriebenen Fall tatsächlich um eine Kalkstoffwechselstörung handelt und welche Momente diese hervorgerufen haben sollten, könnte histologisch einer Klärung nähergebracht werden. Der gute Zustand der Gebisse schließt aber Extraktionen vorläufig aus.

In der schon früher angeführten Arbeit von Urbantschitsch über die Ursachen und Bahnen der endogenen Zahnverfärbung wird auch ein Fall von roter Zahnfarbe erwähnt, den Heider veröffentlichte. Er sah im Jahre 1846 bei einem weiblichen Zwillingspaar, welches im siebenten Lebensjahr stand, rosenrote Zähne. Nach Angabe der Eltern sollen diese Zähne schon so

gefärbt erschienen sein. Bei anderen Kindern aus der Familie war die Zahnfarbe normal. Er stellte fest, daß auch die bleibenden Zähne schön rosenrot zum Vorschein kamen und erst nach Jahren erblaßten, ohne jedoch den Stich ins Rosenrote gänzlich zu verlieren. Er spricht von einer angeborenen Färbung sämtlicher Zähne.

Im Breslauer Universitäts-Institut wurde ferner ein Patient beobachtet, dessen Zähne innerhalb von ca. einem Jahr locker wurden und dabei eine rötliche Färbung annahmen. Ein angefertigter Röntgenstatus ergab an fast allen Zähnen weitgehende Wurzelresorptionen. Die Rotfärbung der Zähne wurde wahrscheinlich durch das Durchschimmern eines sehr zell- und blutreichen Granulationsgewebes verursacht, wie man es bei der Resorption von Milchzähnen findet, wenn sie kurz vor dem Ausfall stehen. Vielleicht haben aber auch Blutungen aus der Pulpa diesen roten Farbton veranlaßt.

Die Möglichkeit gewisser Zusammenhänge zwischen der Farbe der Haare, der Haut und der Augen und der Zähne erwähnt schon Berlowitz in einer Arbeit aus dem Jahre 1922 und gibt uns folgende Resultate seiner Untersuchungen bekannt:

Bei Personen mit gelbem Hautton ist die Zahnfarbe häufig rötlich und bei rötlicher Haut findet man selten dunkle Zähne, während die Zähne bei Menschen mit braunem Teint oft ausgesprochen gelb sind.

Rothaarige Menschen haben zu 60% weiße oder rötliche Zähne, und schwarzhaarige Personen besitzen zu einem Drittel rötlichweiße Zähne. Bei Menschen mit braunem Haar sind die Zähne gelblich und bei blonden Personen sieht man oft Zähne von rötlichgelber Farbe. Dunklere Zähne sieht man meist bei grauem Haar.

Blauäugige Menschen haben weißlich-rötlich-gelbe Zähne, und bei Personen mit braunen Augen sieht man oft Zähne von rötlichweißer und gelber Farbe, während man bei grünen Augen meist gelbe Zähne findet. Zähne von fast allen Farben sieht man bei grauen Augen.

Nach seinen Untersuchungen glaubt Berlowitz eine Beziehung bestimmter Haar-, Haut- und Augenfarben zu bestimmten Zahnfarben festgestellt zu haben.

Für die wechselseitigen Beziehungen der Pigmente hat man den Begriff der „Komplexion" geprägt. E. Bauer versteht unter Komplexion eine gleichsinnige Färbung der Haare, der Haut und der Iris. Bei all diesen Farberscheinungen handelt es sich aber eindeutig um das Vorkommen von Pigment. Größere Arbeiten über die Untersuchungen von Haarpigmenten von Jankowsky haben gezeigt, daß wir bei der menschlichen Haarfarbe mit drei getrennten Arten von Pigment zu rechnen haben:

1. Ein Pigment, das die schwarze Haarfarbe bedingt.
2. Ein Pigment, das die blonde Haarfarbe hervorruft.
3. Ein Pigment, durch das rote Haare entstehen.

Die verschiedenen rassischen Unterschiede im Farbton sind durch verschiedenartige chemische Reaktionen am Bildungsorte der Pigmente bedingt. Die Helligkeitswerte aber sind allein von der Menge des Pigmentes abhängig.

Auch über die Entstehung der Haarpigmente wird in der angeführten Arbeit eingehend berichtet. Nach Jankowsky sind zur Pigmentbildung notwendig:

1. Ein spezifisch oxydierendes Enzym.
2. Eine bestimmte Konzentration der Wasserstoff-Hydroxylionen am Bildungsorte.

Das betreffende Säure-Basenverhältnis am Pigmentbildungsort ist von hormonalen Einflüssen abhängig. Ein Zusammenhang zwischen dem Pigment und den Hormonen besteht auch darin, daß die Hormone mit dem Chromogen — der farblosen Vorstufe der Pigmente — nahe verwandt sind.

Für das Zustandekommen der makroskopischen Haarfarbe ist das Entstehen von Pigment und Haarfarbe als zwei verschiedenen Dingen zu betrachten. Eine verschiedene Menge des gleichen Pigmentes ruft verschiedene Haarfarben hervor. Die bestimmte Lokalisation der Farbe erfolgt auf hormonal-nervösem Wege.

Das Ergrauen der Haare beruht nach ihm nicht auf einer Gasbildung im Haar, sondern auf einem Geringerwerden der Pigmentmenge

Daß sich die Pigmente vom Blutfarbstoff herleiten, nimmt Jankowsky nicht mehr an.

E. Bauer spricht von einem allen Pigmentfaktoren übergeordneten Faktor und glaubt, daß eine Komplexion also nicht zufällig sein kann, wodurch sich viele Einzelfaktoren häufig treffen und somit das Gesamtbild der Komplexion ergeben. Er ist aber auch der Ansicht, daß dieser die Pigmentverteilung regelnde Faktor fehlen kann, und es kann zu einer disharmonischen Färbung kommen.

Aus den sehr komplizierten Zusammenhängen zwischen dem Pigmenthaushalt einerseits und der Abhängigkeit von hormonalen Einflüssen andererseits kommt Jankowsky zu dem Schluß, „die Art und die Menge des Pigmentes ist ein Gradmesser für die allgemeine Lebensenergie".

Auf einen anderen Begriff der modernen Erbwissenschaft muß im Zusammenhang mit der Zahnfarbe noch hingewiesen werden. Es ist dies der Begriff der „Harmonie". E. Bauer sagt ganz allgemein: „Fällt ein Erbfaktor aus — selbst die Haarfarbe ist von

einer Vielzahl von Erbfaktoren abhängig —, kann ein ganzes System sozusagen in Unordnung kommen und eine sehr verwickelte Mißbildung erscheinen, in anderen Fällen eine ganz beschränkte, z. B. eine weiße Haarsträhne. Warum bald das eine, bald das andere, wissen wir nicht. Hingewiesen sei noch darauf, daß wir allmählich auch auf diesem Wege zum Verständnis der ‚Harmonie' des Wachstums oder der Anordnung und der Verhältnisse von Organen und Körperteilen kommen".

Bei dem hier beobachteten eineiigen Zwillingspaar F. steht die schmutzig-braune Zahnfarbe sicher nicht in einem harmonischen Verhältnis zur gesunden Gesichtsfarbe, und man könnte daran denken, daß vielleicht der die Pigmentverteilung regelnde Faktor ausgefallen ist und es so zu einer disharmonischen Färbung kam.

Nach den umfangreichen histologischen Untersuchungen von Euler und Meyer finden wir aber keine Anhaltspunkte dafür, daß wir es bei den Zähnen des Menschen mit Pigmentzellen in irgendeiner Form zu tun haben. Auch im Lehrbuch von Stöhr „Normale Histologie" ist nichts erwähnt, das die Annahme von Pigmentzellen im menschlichen Zahn rechtfertigen könnte.

Wahrscheinlich bleibt also die Annahme, daß die so stark gebräunten Zähne der Zwillinge und ihres jüngeren Bruders eine nur histologisch nachweisbare Strukturstörung haben, die eine intensive Durchsetzung mit Farbstoffen ermöglicht hat. Selbst wenn der Vater dieselbe Anomalie aufgewiesen haben sollte, kann man wohl nicht annehmen, daß hier ein Fall von vererbter anormaler Zahnfarbe vorliegt. Das Primäre ist hier sicher die Strukturstörung, vielleicht auf hypoplastisch-rachitischer Grundlage. Neueste Untersuchungen (W. Lehmann und R. Ritter) an Zwillingen haben auch den Nachweis erbracht, daß rachitische Störungen auch häufig erbliche Dispositionen zeigen. Nur so wäre die konkordante Manifestation der beschriebenen Anomalie bei dem Vater, dem eineiigen Zwillingspaar und ihrem Bruder zu erklären.

Bei den Untersuchungen wurde die jeweilige Farbe der Zähne nach den Farbenringen der Firma De Trey (Neufarb) Vita und Wienand bestimmt. Im Laufe der Untersuchungen stellte sich heraus, daß die Farbe der Vitazähne am besten den natürlichen Zahnfarben entspricht. Sie weisen sehr gut die kleinen Transparenzunterschiede des Zahnes an dem Zahnhals und an der Schneidekante auf, während die Probezähne der anderen Firmen meistens nur mit der natürlichen Farbe des Zahnhalses oder der Schneidekante übereinstimmen.

Zunächst sollte einmal festgestellt werden, wie die Farbe der bleibenden Zähne bald nach dem Durchbruch ist, und ob sie sich wesentlich von den Zahnfarben späterer Jahre unterscheidet. Für

die Untersuchung standen die Zahnfarben von 204 jugendlichen Zwillingen im Alter von 7 bis 20 Jahren zur Verfügung. Aus diesen Aufzeichnungen ergab sich nicht nur ein klares Bild über die Zahnfarbe im jugendlichen Alter, sondern es konnte auch, da die Untersuchungen an Zwillingen gemacht wurden, auf die Erblichkeitsverhältnisse geschlossen werden.

Bei 167 von 206 Zwillingen entsprachen die Zahnfarben den Vitazähnen 2—5, das sind ungefähr 80%. Bei den dunkleren Zähnen muß man aber auch berücksichtigen, daß es sich um eventuelle Beläge handelt, die man bei Schuluntersuchungen nicht ganz ausschließen kann, da es nicht möglich ist, an Ort und Stelle eine gründliche Zahnreinigung vorzunehmen, wie man es bei den weiteren Untersuchungen im Universitäts-Institut getan hat, wenn es nötig erschien.

Stellt man die Zwillingsuntersuchungen zusammen, so findet man bei 46 eineiigen Zwillingspaaren die gleiche Zahnfarbe und nur bei 5 Paaren geringe Unterschiede der Farbe der Zähne.

Bei 7 zweieiigen Zwillingspaaren sieht man die gleiche Zahnfarbe. 11 Paare weisen leichte Farbunterschiede auf, und 14 zweieiige Zwillingspaare zeigen größere Unterschiede in der Zahnfarbe.

Bei den Zwillingspärchen beobachtet man 5mal die gleiche Zahnfarbe und 5mal leichte Unterschiede. Bei 12 Zwillingspärchen sieht man größere Unterschiede in der Zahnfarbe.

In den folgenden Tabellen sind zunächst die Zwillingsuntersuchungen zusammengestellt und in den weiteren Tabellen immer 50 Fälle aus einem Lebensjahrzehnt unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Haarfarbe, der Farbe der Augen und des Gesichtes.

Die Grundlage für die Untersuchungen der Farbunterschiede bildeten also die Zwillingsbefunde. Aus ihnen geht hervor, daß die Zähne bei eineiigen Zwillingen fast immer die gleiche Zahnfarbe haben, während die Zähne bei zweieiigen Zwillingen meistens Unterschiede in der Zahnfarbe zeigen. Ähnliche Feststellungen hat bereits Korkhaus gemacht. Die Befunde über die im Leben eintretende Veränderlichkeit der Zahnfarbe sind dann an Patienten gemacht worden, die im Alter von 20—78 Jahren standen, worüber ferner die nachfolgenden Tabellen näheren Aufschluß geben:

Tabelle I: 51 eineiige Zwillingspaare.
Tabelle II: 32 zweieiige Zwillingspaare.
Tabelle III: 22 Zwillingspärchen.
Tabelle IV: 50 Fälle im Alter von 20—29 Jahren.
Tabelle V: 50 Fälle im Alter von 30—39 Jahren.
Tabelle VI: 50 Fälle im Alter von 40—49 Jahren.
Tabelle VII: 50 Fälle im Alter von über 50 Jahren.

Insgesamt wurden 410 Farbbestimmungen gemacht.

Eineiige Zwillinge.

Tabelle I.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
7	41	2	4	gut	blond	grau	gut
	41	2	4	gut	blond	grau	gut
7	41	2	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
	41	2	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
7	42	2	1	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
	42	2	1	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
7	42	2	1	s. gut	blond	braun	gut
	42	2	1	s. gut	blond	braun	gut
7	41	2	2	gut	dkl.-blond	braun	gut
	41	2	2	gut	dkl.-blond	braun	gut
7	44	4	4	gut	blond	braun	gut
	44	4	4	gut	blond	braun	gut
8	44	2	1	gut	blond	blau	gut
	44	2	1	gut	blond	blau	gut
8	42	2	1	s. gut	blond	blau	gut
	42	2	1	s. gut	blond	blau	gut
8	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
8	44	4	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
8	42	2	2	gut	dkl.-blond	braun	gut
	42	2	2	gut	dkl.-blond	braun	gut
8	44	4	4	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
8	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
9	31	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
	31	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
9	43	5	9	gut	blond	braun	gut
	43	5	9	gut	blond	braun	gut
10	34	8	56	schlecht	dkl.-blond	grau	schlecht
	34	8	56	schlecht	dkl.-blond	grau	schlecht
10	45	7	9	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
	45	7	9	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
10	42	4	4	gut	blond	braun	gut
	42	4	4	gut	blond	braun	gut
10	41	2	1	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
	41	2	1	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
10	45	6	9	mäßig	blond	gr.-braun	mäßig
	45	6	9	mäßig	blond	gr.-braun	mäßig
11	44	4	4	gut	dkl.-blond	blau	gut
	44	5	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
11	44	4	5	gut	dkl.-blond	grau	gut
	44	4	5	gut	dkl.-blond	grau	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
11	39	7	9	schlecht	dkl.-blond	braun	schlecht
	39	8	9	schlecht	dkl.-blond	braun	schlecht
11	45	8	9	mäßig	dkl.-blond	braun	mäßig
	45	8	9	mäßig	dkl.-blond	braun	mäßig
11	44	4	4	gut	blond	blau	gut
	44	4	4	gut	blond	blau	gut
11	41	2	2	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
	41	2	2	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
12	45	9	6	gut	blond	blau	gut
	45	9	6	gut	blond	blau	gut
12	41	2	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
	41	2	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
12	43	2	1	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
	43	2	1	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
12	34	7	6	mäßig	dkl.-blond	braun	mäßig
	34	7	6	mäßig	dkl.-blond	braun	mäßig
12	45	5	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
	45	5	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
12	43	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
	43	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
12	42	2	5	gut	blond	gr.-blau	gut
	42	2	5	gut	blond	gr.-blau	gut
12	44	4	4	gut	blond	braun	gut
	45	5	6	gut	blond	braun	gut
13	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
13	43	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
	43	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
13	44	4	4	gut	blond	blau	gut
	44	4	4	gut	blond	blau	gut
13	34	7	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
	34	7	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
13	44	4	4	s. gut	schwarz	blau	gut
	44	4	4	s. gut	schwarz	blau	gut
13	44	4	5	gut	dkl.-blond	grau	gut
	45	5	5	gut	dkl.-blond	grau	gut
13	42	4	4	s. gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
	42	4	4	s. gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
14	41	4	2	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
	41	4	2	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
14	45	8	9	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
	45	8	9	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
14	43	6	5	gut	dkl.-blond	braun	gut
	43	6	5	gut	dkl.-blond	braun	gut
15	42	2	1	s. gut	blond	blau	gut
	42	2	1	s. gut	blond	blau	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
15	41	2	2	gut	blond	blau	gut
	41	2	2	gut	blond	blau	gut
16	44	4	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
16	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
18	45	5	5	gut	blond	gr.-braun	gut
	45	5	5	gut	blond	gr.-braun	gut
21	44	4	4	gut	dkl.-blond	blau	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	blau	gut
25	44	4	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
	44	4	5	gut	dkl.-blond	blau	gut

Ergebnis: Untersucht 51 Paare:
46 Paare gleiche Zahnfarbe.
5 Paare geringe Unterschiede.

Größere Unterschiede in der Zahnfarbe bei eineiigen Zwillingen wurden niemals beobachtet.

Zweieiige Zwillinge.

Tabelle II.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
7	42	4	5	s. gut	dkl.-blond	dkl.-braun	gut
	42	4	5	s. gut	dkl.-blond	dkl.-braun	gut
7	Milchzähne			gut	dkl.-blond	blau	gut
	sehr große Unterschiede			gut	dkl.-blond	blau	gut
8	41	2	1	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
8	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
8	31	6	7	gut	blond	blau	gut
	42	5	6	gut	blond	grau	gut
8	42	4	4	gut	schwarz	braun	gut
	42	4	4	gut	schwarz	braun	gut
9	44	4	4	gut	blond	blau	gut
	45	6	9	gut	blond	blau	gut
9	43	6	9	gut	blond	blau	gut
	44	4	4	gut	blond	blau	gut
9	45	5	5	gut	blond	grau	gut
	44	4	4	gut	blond	gr.-braun	gut
10	45	6	9	gut	hell-blond	blau	gut
	34	8	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
10	41	2	2	gut	blond	blau	gut
	41	2	2	gut	blond	blau	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
10	43	7	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
12	44	4	6	s. gut	blond	blau	gut
	44	4	5	s. gut	blond	blau	gut
12	44	4	4	gut	blond	blau	gut
	43	7	9	mäßig	blond	blau	mäßig
12	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
12	41	2	1	s. gut	blond	braun	gut
	44	4	1	s. gut	blond	braun	gut
12	44	4	5	s. gut	blond	blau	gut
	44	4	5	s. gut	blond	blau	gut
12	42	2	1	s. gut	schwarz	gr.-blau	gut
	44	4	1	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
12	43	4	2	s. gut	blond	blau	gut
	43	4	2	s. gut	blond	blau	gut
13	44	4	4	gut	blond	blau	gut
	43	5	5	gut	blond	braun	gut
13	42	2	4	s. gut	blond	blau	gut
	42	2	4	s. gut	blond	blau	gut
13	44	4	4	gut	schwarz	gr.-braun	gut
	45	5	5	gut	dkl.-blond	braun	gut
14	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
	44	2	2	s. gut	hellblond	blau	gut
14	44	4	4	mäßig	dkl.-blond	gr.-blau	gut
	45	5	5	mäßig	dkl.-blond	gr.-blau	gut
16	40	9	20	mäßig	schwarz	blau	gut
	43	5	5	gut	dkl.-blond	braun	gut
16	44	4	4	gut	blond	braun	gut
	43	2	2	gut	blond	braun	gut
16	43	2	1	gut	blond	blau	gut
	31	5	6	gut	blond	blau	gut
13	43	5	6	mäßig	dkl.-blond	grau	gut
	42	2	4	mäßig	schwarz	braun	gut
13	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
	45	6	9	s. gut	blond	blau	gut
17	44	4	4	gut	dkl.-blond	blau	gut
	45	5	5	gut	hellblond	hell-blau	gut
17	38	8	9	gut	schwarz	braun	gut
	38	8	6	gut	schwarz	braun	gut
18	44	4	4	gut	dkl.-blond	blau	gut
	42	2	4	gut	dkl.-blond	grau	mäßig

Ergebnis: Untersucht 32 Paare:

7 Paare gleiche Zahnfarbe.
11 Paare leichte Unterschiede,
14 Paare große Unterschiede in der Zahnfarbe.

Zwillingspärchen.

Tabelle III.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
8	41	4	6	gut	blond	grau	mäßig
	41	4	6	gut	blond	grau	mäßig
8	44	5	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
	44	4	5	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
9	45	5	6	gut	blond	blau	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	dkl.-blau	gut
10	43	5	6	gut	blond	blau	gut
	43	5	6	gut	blond	blau	gut
10	42	5	6	gut	blond	blau	gut
	42	4	5	gut	blond	blau	gut
11	45	5	6	gut	blond	braun	gut
	34	6	6	gut	blond	blau	gut
12	45	6	6	schlecht	blond	blau	gut
	—	9	20	gut	dkl.-blond	blau	gut
12	42	2	5	gut	dkl.-blond	dkl.-braun	gut
	44	7	6	mäßig	dkl.-blond	blau	mäßig
12	41	6	9	mäßig	blond	gr.-grün	gut
	42	4	6	mäßig	blond	grau	gut
12	42	4	5	s. gut	blond	grau	gut
	41	2	5	s. gut	dkl.-blond	grau	gut
12	41	4	5	s. gut	blond	grau	gut
	41	4	5	s. gut	blond	grau	gut
13	33	6	9	gut	dkl.-blond	grau	gut
	44	4	4	gut	dkl.-blond	grau	gut
13	35	6	9	gut	blond	braun	gut
	41	2	2	gut	dkl.-blond	gr.-grün	gut
13	44	4	5	s. gut	dkl.-blond	gr.-grün	gut
	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
13	44	4	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
	41	2	4	gut	dkl.-blond	braun	gut
13	42	5	4	gut	blond	gr.-blau	gut
	42	4	5	gut	blond	gr.-blau	gut
13	44	4	4	gut	schwarz	dkl.-grau	gut
	31	7	9	schlecht	schwarz	dkl.-grau	schlecht
14	42	5	6	gut	dkl.-blond	grau	blaß
	44	2	4	s. gut	dkl.-blond	grau	gut
14	43	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
	41	2	2	gut	dkl.-blond	blau	schlecht
15	42	5	6	gut	schwarz	braun	gut
	33	7	9	gut	blond	blau	gut
15	41	2	2	gut	dkl.-blond	grau	gut
	41	2	2	gut	dkl.-blond	grau	gut
15	41	2	2	gut	blond	grau	gut
	41	2	2	gut	blond	gr.-grün	gut

Ergebnis: Untersucht 22 Paare:

5 Paare gleiche Zahnfarbe.
5 Paare leichte Unterschiede,
12 Paare große Unterschiede
in der Zahnfarbe.

Tabelle IV.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
20	44	2	1	s. gut	schwarz	braun	gut
20	41	2	4	s. gut	schwarz	gr.-grün	s. gut
20	44	4	5	s. gut	dkl.-blond	gr.-grün	gut
20	41	2	2	s. gut	blond	gr.-blau	gut
20	44	4	5	s. gut	blond	blau	gut
20	43	6	6	s. gut	blond	blau	gut
21	41	2	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
21	43	5	6	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
21	44	6	5	s. gut	tizian	blau	gut
22	41	2	4	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
22	37	7	9	s. gut	rot	blau	gut
22	42	2	2	gut	dkl.-blond	braun	gut
22	43	2	2	s. gut	dkl.-blond	gr.-braun	mäßig
22	42	6	6	schlecht	dkl.-blond	grau	mäßig
23	41	2	2	s. gut	schwarz	braun	s. gut
24	43	5	6	s. gut	schwarz	braun	gut
24	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
24	45	6	9	gut	schwarz	blau	gut
24	41	2	1	s. gut	blond	blau	gut
24	41	2	1	gut	schwarz	gr.-grün	gut
24	43	5	6	gut	dkl.-blond	braun	gut
24	43	4	5	s. gut	blond	blau	gut
24	42	4	5	gut	dkl.-blond	gr.-grün	schlecht
24	44	5	5	mäßig	schwarz	blau	mäßig
24	42	4	6	s. gut	blond	blau	gut
25	39	9	20	schlecht	schwarz	braun	gut
25	42	4	5	gut	schwarz	braun	gut
25	44	4	5	s. gut	schwarz	braun	gut
25	43	5	6	gut	schwarz	grau	gut
25	43	4	5	gut	schwarz	braun	gut
25	34	8	9	gut	schwarz	blau	gut
25	44	2	2	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
25	42	2	2	s. gut	schwarz	blau	gut
26	45	5	9	gut	blond	blau	s. gut
26	44	4	4	schlecht	dkl.-blond	blau	schlecht
26	42	4	4	s. gut	schwarz	braun	gut
26	45	5	5	gut	blond	blau	gut
26	44	4	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
27	43	2	1	s. gut	schwarz	braun	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
27	44	4	5	gut	rot	blind	gut
27	44	4	4	gut	blond	blau	gut
27	41	2	2	s. gut	blond	gr.-grün	gut
27	45	6	9	s. gut	schwarz	blau	gut
27	44	4	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
28	41	2	2	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
28	44	4	5	s. gut	schwarz	braun	gut
28	44	4	5	s. gut	dkl.-blond	braun	gut
28	44	4	6	gut	blond	gr.-grün	gut
29	41	2	1	gut	dkl.-blond	blau	gut
29	41	2	2	s. gut	blond	gr.-blau	gut

Tabelle V.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
30	45	5	5	s. gut	schwarz	gr.-grün	gut
30	44	4	5	mäßig	schwarz	braun	gut
30	41	4	5	gut	dkl.-blond	grau	gut
30	43	5	6	gut	dkl.-blond	grau	gut
30	43	5	5	s. gut	dkl.-blond	gr.-grün	gut
30	48	5	6	gut	schwarz	grau	gut
30	45	5	5	s. gut	schwarz	gr.-blau	gut
30	44	4	4	s. gut	schwarz	gr.-blau	gut
31	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
31	44	4	5	s. gut	blond	blau	gut
32	45	5	5	s. gut	blond	blau	gut
32	42	4	5	s. gut	schwarz	braun	gut
32	41	2	5	s. gut	dkl.-blond	grau	gut
32	41	5	6	gut	schwarz	blau	gut
32	46	6	9	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
32	45	6	9	gut	blond	blau	gut
32	42	4	6	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
33	44	4	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
33	44	4	5	s. gut	blond	gr.-blau	gut
33	43	6	6	gut	schwarz	dkl.-grau	gut
33	45	6	7	gut	schwarz	dkl.-grau	gut
33	41	4	10	s. gut	rot	grau	gut
34	44	4	5	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
34	44	4	5	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
34	44	4	5	s. gut	schwarz	braun	gut
34	35	5	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
35	36	9	9	mäßig	schwarz	blau	mäßig
35	46	7	6	gut	blond	grau	gut
35	31	6	6	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
35	44	2	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
35	45	5	5	s. gut	grau	blau	gut
36	45	5	5	gut	schwarz	blau	gut
36	44	4	4	s. gut	schwarz	gr.-blau	gut
36	43	5	9	mäßig	dkl.-blond	gr.-blau	mäßig
36	45	5	5	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
36	45	5	4	gut	blond	blau	gut
37	36	9	20	mäßig	schwarz	gr.-braun	gut
38	45	7	9	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
38	41	2	5	s. gut	schwarz	braun	gut
38	44	4	5	s. gut	schwarz	braun	gut
38	34	2	1	s. gut	schwarz	blau	gut
38	43	5	5	gut	dkl.-blond	blau	mäßig
38	41	4	4	s. gut	dkl.-blond	grau	gut
38	31	6	32	schlecht	rot	grau	s. gut
39	31	6	32	gut	schwarz	braun	blaß
39	43	6	—	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	s. gut
39	31	6	6	s. gut	blond	blau	gut
39	44	4	5	gut	dkl.-blond	braun	gut
39	45	6	6	gut	schwarz	grau	gut
39	45	5	5	s. gut	blond	blau	gut

Tabelle VI.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
40	34	7	9	s. gut	schwarz	blau	gut
40	31	4	9	s. gut	dkl.-blond	grau	gut
40	31	6	5	gut	schwarz	braun	gut
40	42	4	4	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
40	44	4	6	s. gut	blond	grau	gut
40	44	4	4	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
40	38	9	9	gut	dkl.-blond	grau	gut
40	45	5	6	gut	schwarz	gr.-blau	mäßig
41	45	6	9	s. gut	blond	blau	gut
41	35	7	9	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
41	41	7	—	s. gut	schwarz	braun	gut
41	34	7	10	gut	grau	blau	gut
42	45	10	—	s. gut	tizian	grau	gut
42	44	4	4	s. gut	schwarz	braun	gut
42	45	8	9	mäßig	dkl.-blond	blau	mäßig
43	44	4	5	gut	dkl.-blond	blau	gut
43	43	5	7	s. gut	blond	grau	gut
43	43	4	6	s. gut	schwarz	gr.-blau	gut
43	37	8	20	s. gut	schwarz	blau	gut
44	44	4	4	s. gut	blond	blau	gut
44	34	6	7	gut	grau	grau	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
44	42	2	5	s. gut	dkl.-blond	grau	gut
44	38	9	20	mäßig	dkl.-blond	grau	mäßig
44	43	5	6	gut	schwarz	blau	gut
44	36	10	9	schlecht	grau	blau	mäßig
44	43	6	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
44	43	5	6	gut	schwarz	blau	gut
44	35	8	56	gut	dkl.-blond	blau	gut
45	45	5	5	s. gut	grau	braun	gut
45	37	7	9	gut	blond	gr.-blau	gut
45	45	8	9	gut	grau	blau	gut
45	34	6	9	gut	grau	grau	gut
45	45	5	6	s. gut	schwarz	gr.-grün	gut
45	43	5	6	gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
45	35	21	56	schlecht	dkl.-blond	blau	mäßig
45	35	6	6	s. gut	schwarz	braun	gut
45	43	5	6	s. gut	grau	blau	gut
46	45	5	5	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
46	37	7	9	gut	dkl.-blond	gr.-braun	gut
46	46	9	9	gut	schwarz	blau	gut
46	40	10	21	schlecht	schwarz	grau	mäßig
47	35	9	20	gut	schwarz	blind	gut
47	40	10	21	gut	schwarz	gr.-blau	gut
47	45	5	6	s. gut	schwarz	grau	gut
48	35	8	9	gut	grau	braun	gut
48	38	8	9	gut	schwarz	braun	gut
48	37	7	9	s. gut	grau	grau	gut
48	44	4	4	s. gut	schwarz	blau	gut
49	34	6	9	gut	dkl.-blond	braun	mäßig
49	45	6	9	mäßig	dkl.-blond	gr.-grün	mäßig

Tabelle VII.

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
50	45	5	5	gut	—	blau	gut
50	31	7	7	mäßig	schwarz	grau	mäßig
50	40	9	20	s. gut	grau	blau	gut
50	34	8	9	gut	grau	blau	gut
50	45	5	5	s. gut	dkl.-blond	gr.-grün	gut
52	42	4	5	s. gut	schwarz	braun	gut
52	42	5	9	s. gut	schwarz	grau	gut
52	42	5	—	gut	schwarz	gr.-blau	gut
52	67	8	7	gut	schwarz	grau	gut
52	40	10	56	gut	schwarz	grau	mäßig
52	45	5	5	s. gut	dkl.-blond	blau	gut
52	44	4	4	gut	weiß	braun	gut

Alter	Zahnfarbe De Trey	Vita	Wienand	Transparenz	Haar	Augen	Gesichtsdurchblutg.
33	43	5	6	gut	grau	blau	gut
33	46	9	20	schlecht	schwarz	grau	gut
33	44	5	4	s. gut	schwarz	braun	gut
34	45	6	9	mäßig	grau	grau	schlecht
34	36	10	70	s. gut	rot	grau	s. gut
34	45	6	—	gut	—	blau	gut
34	45	6	9	s. gut	grau	blau	gut
34	47	9	56	gut	schwarz	blau	gut
34	47	9	—	gut	grau	grau	gut
35	44	4	5	s. gut	weiß	braun	gut
35	42	4	9	s. gut	grau	grau	gut
35	44	10	32	mäßig	dkl.-grau	braun	gut
35	47	10	20	gut	schwarz	gr.-blau	gut
36	34	9	9	gut	schwarz	blau	gut
36	45	9	56	schlecht	grau	blau	gut
36	45	5	5	s. gut	dkl.-blond	gr.-blau	gut
37	45	8	—	gut	schwarz	gr.-blau	gut
37	38	10	20	gut	weiß	gr.-blau	gut
38	45	8	9	gut	weiß	blau	gut
38	34	9	9	gut	dkl.-blond	blau	gut
38	45	9	9	gut	grau	braun	gut
39	36	9	9	s. gut	weiß	grau	gut
60	36	9	20	gut	grau	gr.-blau	gut
60	32	62	28	s. gut	grau	grau	gut
61	47	22	20	gut	grau	dkl.-grau	gut
62	35	7	9	gut	weiß	grau	gut
63	39	22	20	mäßig	schwarz	braun	gut
65	34	9	9	gut	weiß	blau	gut
65	47	10	20	mäßig	grau	grau	mäßig
65	39	9	9	gut	weiß	braun	gut
66	34	7	9	s. gut	grau	grau	gut
66	49	11	65	mäßig	grau	grau	gut
66	45	7	6	s. gut	weiß	blau	gut
67	34	7	6	gut	grau	blau	gut
68	49	24	20	schlecht	grau	grau	mäßig
71	47	10	—	mäßig	grau	gr.-blau	mäßig
72	38	22	56	s. gut	grau	grau	gut
78	31	8	47	s. gut	weiß	blau	gut

An Hand der Tabellen erhält man im einzelnen folgende Ergebnisse: Bei 30 Farbbestimmungen im Alter von 20—30 Jahren entsprachen 42mal die Zahnfarben den Vitazähnen 2—5, das sind fast 85%, während die restlichen 15% sich auf die Farben 6—9 verteilen.

Im Alter von 30—40 Jahren sieht man noch 72% der Farben den hellen Vitazähnen 2—5 entsprechen.

Bei den untersuchten Fällen des vierten Lebensjahrzehntes findet man nur 20mal die Farben 2—5, aber noch 8mal die ziemlich helle Farbe 6. Es entsprechen also noch in diesem Lebensabschnitt etwa 56% den leuchtenden Zahnfarben 2—6.

Bei all den untersuchten 150 Fällen im Alter von 20—50 Jahren findet sich keine Zahnfarbe, die nicht den Vitazähnen 2—10 entspricht. Die Zahnfarbe bleibt also unter normalen Verhältnissen bis zum fünften Lebensjahrzehnt ziemlich hell erhalten.

Erst im fünften und sechsten Lebensjahrzehnt kann man ein deutliches Dunklerwerden der Zähne beobachten. Nur 12mal findet man jetzt die Farben 4—5 verzeichnet und die Farben 4—6 15mal. Die Nummer 2 der Vitazähne ist gar nicht mehr vertreten. Die große Mehrheit der Zahnfarben entspricht also in diesem Lebensabschnitt den etwas dunkleren Zahnfarben 5—10.

Am Ende der letzten Tabelle sieht man noch einen interessanten Fall einer 78jährigen Patientin verzeichnet, bei der die Zahnfarbe in diesem hohen Alter noch der Vitafarbe 8 entsprach.

Zusammenfassung.

Aus den Zwillingsuntersuchungen, die ergaben, daß man bei eineiigen Zwillingen fast immer die gleiche Zahnfarbe sieht, während man bei zweieiigen Zwillingen meistens größere Unterschiede in der Zahnfarbe beobachtet, kann man den Schluß ziehen, „daß auch die Zahnfarbe in ihrer Grundlage erblich ist" (Bauer). Zu einem ähnlichen Resultat kommt auch Korkhaus, wenn er sagt: „An der fast ausschließlich idiotypischen Bedingtheit der Zahnfarbe ist nach dem Vergleich der beinahe völligen Übereinstimmung der EZ mit der vorwiegenden Diskordanz bei den ZZ nicht zu zweifeln."

Über die Veränderlichkeit der Zahnfarbe im Laufe des Lebens ergibt sich nun folgendes:

Werden die Zähne nicht durch Füllungen in ihrer Transparenz beeinträchtigt, so weisen sie erst nach dem 5. und 6. Lebensjahrzehnt dunklere Farbtöne auf. Diese können hervorgerufen werden durch starke Abkauungen, wobei sich die durchblutete Pulpa immer mehr in die Wurzel zurückzieht und die Transparenz oder der vitale Ausdruck schwindet. Eine Abkauung tritt aber auch unter normalen Bißverhältnissen ein, doch hält sie sich in diesen Fällen in ganz bestimmten Grenzen, so daß dadurch eine wesentliche Beeinträchtigung der Transparenz im allgemeinen nicht eintritt.

Geht nun die Abkauung sehr schnell vor sich, so ist es manchmal unmöglich, daß die Pulpa mit dem Anbau von sekundärem

Dentin Schritt halten kann und dann ist es leicht möglich, daß die Pulpa durch die freiliegenden Dentinkanälchen infiziert wird. Da nun eine gesunde, gut durchblutete Pulpa so wesentlichen Anteil an dem Zustandekommen der Transparenz der Zähne hat, kann man auch sagen, daß die Transparenz des Zahnes ein wichtiger Gradmesser für die Lebensenergie der Pulpa ist.

Die dunklere Tönung im fortgeschrittenen Alter kann aber auch ihre Ursache darin haben, daß man im allgemeinen im späteren Leben auch bei der Pulpa des Zahnes mit Degenerationserscheinungen oder mit einer Atrophie zu rechnen hat und somit nicht mehr eine frisch durchblutete Pulpa durch die Zahnsubstanzen durchschimmert und ihm den vitalen Ausdruck verleiht.

Bei den Untersuchungen konnte man auch immer wieder beobachten, daß bei Menschen von gesundem frischen Aussehen die Zähne meist leuchtender und heller aussahen, als bei Menschen mit blasser Gesichtsfarbe, deren Zähne doch die gleiche Zahnfarbe hatten. Auch bei den Zähnen scheint also eine Harmonie zwischen ihrer Transparenz, der Gesichtsdurchblutung und der Pigmentierung der Haut zu bestehen, dagegen fand sich kein Zusammenhang zwischen Haar- und Zahnfarbe.

Am Schlusse meiner Arbeit danke ich Herrn Dozenten Dr. Ritter für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Untersuchung der Zwillinge.

Schriften-Nachweis

Amoedo: Die Zahnheilkunde in der gerichtlichen Medizin. Leipzig 1900.

Bauer-Fischer-Lenz: Menschliche Erblehre und Rassenhygiene. Bd. 1. 1936.

Brand: Zitiert bei Urbantschitsch.

Berlowitz: Die Beziehungen zwischen Gesichtsfarbe, der Farbe der Augen, Haare und Zähne. Z. R. 1922, H. 9, S. 131.

Domarus: Grundriß der inneren Medizin. 1937.

Domin, W.: Die Ausbreitung von Kupferverfärbungen innerhalb der harten Zahnsubstanzen. Dissert. 1932.

Förster-Flagg: Zitiert nach Amoedo.

Harris-Austin: Zitiert nach Amoedo.

Herbst: Grundbegriffe der Vererbung unter besonderer Berücksichtigung der Kiefer- und Zahnbildung. D. Z. W. 1926, H. 29, S. 364.

Heider: Zitiert nach Urbantschitsch.

Jankowsky: Beitrag zur Frage der Haarpigmente. Zeitschr. für Rassenphysiol. 1932, H. 5.

Keßler: Eine eigenartige vererbte Konstitutionsanomalie der Zähne. D. Z. W. 1934, H. 30, S. 700.

Korkhaus: Die Vererbung der Zahnfarbe. Zeitschr. f. Stom. 1930.

Port-Euler: Lehrbuch der Zahnheilkunde.

Rebel: Konservierende Zahnheilkunde.

Ritter: Vererbung von Anomalien der Kiefer und Zähne. 1937.

Rösler: Trinkwasserhärte und Kariesfrequenz in Thüringen. Z. M. 1938. Kampf d. Karies, H. 7, S. 35.

Schroeder: Über neuere Ergebnisse der Kariesforschung. Z. M. 1938. Kampf d. Karies, H. 10, S. 48.

— Zur Frage der exogenen Bedingtheit der Karies und ihre Behandlung. Z. M. 1938. Kampf d. Karies, H. 3, S. 12.

Seitz: Resultat einer Militäruntersuchung. D. M. f. Z. 1897, S. 208.

Stöhr: Lehrbuch der Histologie. 1930.

Sturm: Grundbegriffe der inneren Medizin. 1938.

Urbantschitsch: Ursachen und Bahnen der endogenen Zahnverfärbung. Zeitschr. f. Stom. 1926, S. 1050.

Lebenslauf

Am 17. März 1914 wurde ich in Altwasser, Kr. Waldenburg, als Sohn des Oberingenieur Wilhelm Fraudé und seiner Ehefrau Käthe, geb. Wolter, geboren.

In Kattowitz OS. besuchte ich die Vorschulklassen der Oberrealschule, anschließend von Sexta bis Oberprima das Staatliche Hindenburg-Gymnasium in Beuthen OS. und bestand dort Ostern 1932 die Reifeprüfung. Nach einem siebensemestrigen Studium der Zahnheilkunde an der Universität Breslau erhielt ich 1935 die Approbation als Zahnarzt.

Von Januar bis September 1936 bin ich als Assistent in Ratibor tätig gewesen und wurde im Oktober desselben Jahres zur Erfüllung meiner zweijährigen aktiven Dienstpflicht zum Militär eingezogen. Ich diente bei dem IR. 49 Breslau und wurde am 2. November 1938 als Feldwebel d. R. (R. O. A.) entlassen. Von diesem Tage an bin ich Assistent am Zahnärztlichen Universitäts-Institut.

Horst Fraudé.